

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Taku KODAMA, et al.

GAU: 2621

SERIAL NO: 10/646,754

EXAMINER:

FILED: August 25, 2003

FOR: IMAGE PROCESSING APPARATUS FOR COMPOSITING IMAGES

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| JAPAN | 2002-244877 | August 26, 2002 |
| JAPAN | 2003-001227 | January 7, 2003 |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

10/646,754

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 4 4 8 7 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 4 4 8 7 7]

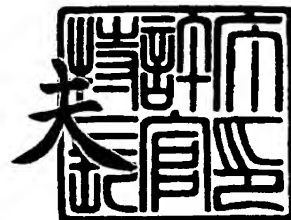
出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 8 0 1 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 0203029

【提出日】 平成14年 8月26日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 1/41

【発明の名称】 画像処理装置、画像形成装置、プログラム及び記憶媒体

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 児玉 卓

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100101177

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 慎史

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100102130

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 明

【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像形成装置、プログラム及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚の画像をそれぞれ 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した複数のコードストリームを対象として、それぞれヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理手段と、

この分割後のヘッダ部分のデータを前記各画像を 1 枚の画像に集約するために編集するヘッダ処理手段と、

この編集したヘッダ部分のデータと前記各符号データ部分とを結合して前記各画像を 1 枚の画像に集約した単一の新たなコードストリームを生成するコードストリーム合成手段と、

を備えている画像処理装置。

-----【請求項 2】----- 前記複数の画像を 1 枚の画像に集約する画像数を設定する集約設定手段を備え、

前記ヘッダ処理手段は、前記集約設定手段の設定に応じて前記編集を行なう、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記集約設定手段は、画像の水平方向及び垂直方向の少なくとも一方について前記集約する画像数を設定する、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 画像を複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した単一のコードストリームであって、前記矩形領域の一つ又は複数のそれぞれ単一の画像であるものを対象として、ヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理手段と、

この分割後のヘッダ部分のデータを前記画像ごとに複数の新たなコードストリームを生成するために編集するヘッダ処理手段と、

この編集したヘッダ部分のデータと前記各符号データ部分とを結合して前記画像ごとに複数の新たなコードストリームに生成するコードストリーム合成処理手

段と、

を備えている画像処理装置。

【請求項 5】 原稿の画像を読取るスキャナと、

この読取った画像を 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した単一のコードストリームを生成する画像圧縮符号化手段と、

このコードストリームを前記対象とする請求項 1～4 の何れかの一に記載の画像処理装置と、

この画像処理装置の前記コードストリーム合成手段で合成後の各コードストリームに基づいて用紙上に画像の形成を行なうプリンタエンジンと、
を備えている画像形成装置。

【請求項 6】 複数枚の画像をそれぞれ 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した複数のコードストリームを対象として、それぞれヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理と、

この分割後のヘッダ部分のデータを前記各画像を 1 枚の画像に集約するために編集するヘッダ処理と、

この編集したヘッダ部分のデータと前記各符号データ部分とを結合して前記各画像を 1 枚の画像に集約した単一の新たなコードストリームを生成するコードストリーム合成処理と、

をコンピュータに実行させるコンピュータに読取り可能なプログラム。

【請求項 7】 前記複数の画像を 1 枚の画像に集約する画像数を設定する集約設定処理をさらにコンピュータに実行させ、

前記ヘッダ処理は、前記集約設定手段の設定に応じて前記編集を行なう、
請求項 6 に記載のプログラム。

【請求項 8】 前記集約設定処理は、画像の水平方向及び垂直方向の少なくとも一方について前記集約する画像数を設定する、請求項 7 に記載のプログラム。

【請求項 9】 画像を複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を

離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した単一のコードストリームであって、前記矩形領域の一つ又は複数のそれぞれ単一の画像であるものを対象として、ヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理と

、
この分割後のヘッダ部分のデータを編集するヘッダ処理と、

この編集したヘッダ部分のデータと前記各符号データ部分とを結合して前記画像ごとに複数の新たなコードストリームに生成するコードストリーム合成処理と

、
をコンピュータに実行させるコンピュータに読取り可能なプログラム。

【請求項 1 0】 請求項 6 ～ 9 の何れかの一に記載のプログラムを記憶している記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を集約し、あるいは、集約された画像を分割する画像処理装置、画像形成装置、プログラム及び記憶媒体に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

高精細静止画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長技術に対する高性能化あるいは多機能化の要求は、今後、ますます強くなっていくことは必至と思われる。こうした高精細静止画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長アルゴリズムとしては、現在のところ、J P E G (Joint Photographic Experts Group) が最も広く使われている。また、2 0 0 1 年に国際標準になることが確実となった J P E G 2 0 0 0 は、J P E G よりも更に高性能なアルゴリズムを持つばかりでなく、並行して、大幅な多機能化や、様々なアプリケーションに対する柔軟性と拡張性を図った結果、J P E G 後継の次世代高精細静止画像圧縮伸長フォーマットとして、期待されている。

【 0 0 0 3 】

ところで、近年、プリンタなどの画像精度、画像品質の向上、環境への配慮な

どを背景に、画像を印刷又は表示する際に、複数ページをより少ないページに集約して表示、印刷する機会が増えている。また、インデックスにして、より簡易精度で表示、印刷することもよく行われる。このような場合、画像を作成するには、画像をひとつずつ展開し、必要であれば、所定のサイズへのサイズ変更、メモリへの展開の手順を繰り返し、集約画像を作成している。

【 0 0 0 4 】

かかる手段では、処理時間も単一画像の処理に比べ数倍必要であり、さらに、必要なメモリ量も大きくなり、備わっているメモリ量を超えるメモリを必要とする、あるいは、高速処理可能なメモリ内に収まらないなどの理由により、単一画像の印刷に比べ、処理のためにはるかに大きな時間を要し、使用者に多大な苦痛を負わせるという事態が起こっている。

【 0 0 0 5 】

このような不具合に対し、特開2000-156829公報に開示の技術では、インデックス画像を作成する際に、ライン単位のような小さい単位で集約画像を生成し、使用するメモリ量を節約しようとしている。また、特開2000-156830公報に開示の技術では、余分にバッファを用意し、高速化を図る技術について開示されている。

【 0 0 0 6 】

また、特開2001-148774公報には、集約画像数を指定して画像の集約を行なう技術について開示され、特開平10-322542号公報には、集約された画像の原稿を用いて、異なる集約数で再集約技術について開示されている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開2000-156829公報、特開2000-156830公報に開示の技術においても、依然、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返しているため、集約画像の生成には、単一画像の場合に比べて何倍も時間を要することには変わりはない。これは、特開2001-148774公報、特開平10-322542号公報に開示の技術においても同様である。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約や、集約画像の分割を行なうことができるようにすることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、複数枚の画像をそれぞれ1又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した複数のコードストリームを対象として、それぞれヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理手段と、この分割後のヘッダ部分のデータを前記各画像を1枚の画像に集約するために編集するヘッダ処理手段と、この編集したヘッダ部分のデータと前記各符号データ部分とを結合して前記各画像を1枚の画像に集約した単一の新たなコードストリームを生成するコードストリーム合成手段と、を備えている画像処理装置である。

【0010】

したがって、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約を行なうことができる。

【0011】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置において、前記複数の画像を1枚の画像に集約する画像数を設定する集約設定手段を備え、前記ヘッダ処理手段は、前記集約設定手段の設定に応じて前記編集を行なう。

【0012】

したがって、集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ることができる。

【0013】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の画像処理装置において、前記集約設定手段は、画像の水平方向及び垂直方向の少なくとも一方について前記集約する画像数を設定する。

【0014】

したがって、画像の水平方向、垂直方向の集約する画像数を設定して、所望の

集約画像を得ることができる。

【0015】

請求項4に記載の発明は、画像を複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した単一のコードストリームであって、前記矩形領域の一つ又は複数のそれぞれ単一の画像であるものを対象として、ヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理手段と、この分割後のヘッダ部分のデータを前記画像ごとに複数の新たなコードストリームを生成するために編集するヘッダ処理手段と、この編集したヘッダ部分のデータと前記各符号データ部分とを結合して前記画像ごとに複数の新たなコードストリームに生成するコードストリーム合成処理手段と、を備えている画像処理装置である。

【0016】

したがって、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に集約画像の分割を行なうことができる。

【0017】

請求項5に記載の発明は、原稿の画像を読取るスキャナと、この読取った画像を1又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した単一のコードストリームを生成する画像圧縮符号化手段と、このコードストリームを前記対象とする請求項1～4の何れかの一に記載の画像処理装置と、この画像処理装置の前記コードストリーム合成手段で合成後の各コードストリームに基づいて用紙上に画像の形成を行なうプリンタエンジンと、を備えている画像形成装置である。

【0018】

したがって、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約や、集約画像の分割を行なうことができる。

【0019】

請求項6に記載の発明は、複数の画像を1枚の画像に集約する画像数を設定する集約設定処理と、前記複数の画像をそれぞれ1又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した

複数のコードストリームを対象として、それぞれヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理と、この分割後のヘッダ部分のデータを前記集約設定手段の設定に応じて編集するヘッダ処理と、この編集したヘッダ部分のデータと前記各符号データ部分とを結合して前記各画像を 1 枚の画像に集約した単一の新たなコードストリームを生成するコードストリーム合成処理と、をコンピュータに実行させるコンピュータに読取り可能なプログラムである。

【0020】

したがって、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約を行なうことができる。

【0021】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載のプログラムにおいて、前記集約設定処理は、水平方向の前記集約する画像数を設定する。

【0022】

したがって、水平方向の集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ることができる。

【0023】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 6 又は 7 に記載のプログラムにおいて、前記集約設定処理は、垂直方向の前記集約する画像数を設定する。

【0024】

したがって、垂直方向の集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ることができる。

【0025】

請求項 9 に記載の発明は、画像を複数の矩形領域に分割し当該矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した単一のコードストリームであって、前記矩形領域の一つ又は複数がそれぞれ単一の画像であるものを対象として、ヘッダ部分と符号データ部分とに分割するヘッダ・符号データ分割処理と、この分割後のヘッダ部分のデータを編集するヘッダ処理と、この編集したヘッダ部分のデータと前記各符号データ部分とを結合して前記画像ごとに複数の新たなコードストリームに生成するコードストリーム合成処理と、をコンピ

ュータに実行させるコンピュータに読取り可能なプログラムである。

【 0 0 2 6 】

したがって、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に集約画像の分割を行なうことができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 6 ～ 9 の何れかの一に記載のプログラムを記憶している記憶媒体である。

【 0 0 2 8 】

したがって、記憶しているプログラムにより請求項 6 ～ 9 の何れかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏する。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

[J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの概要について]

まず、本実施の形態に関連する J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの概要について説明する。

【 0 0 3 0 】

図 1 は、 J P E G アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。 J P E G アルゴリズムは、色空間変換・逆変換部 1 0 0、離散コサイン変換・逆変換部 1 0 1、量子化・逆量子化部 1 0 2、エントロピー符号化・復号化部 1 0 3 で構成されている。通常は、高い圧縮率を得るために、非可逆符号化を使用するので、完全なオリジナル画像データの圧縮伸長、いわゆるロスレス圧縮は行なわない場合がほとんどである。しかしながら、この非可逆（ロッキー）圧縮により実用上問題が生じることは少ない。そのため、 J P E G 方式は、圧縮や伸長の処理あるいは圧縮後の画像データ蓄積に必要なメモリ容量を抑え、また、データの送受信に費やされる時間を短くすることに大きく貢献している。こうした利点のために、 J P E G は現在最も広く普及している静止画像の圧縮伸長アルゴリズムとなった。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、 J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図で

ある。J P E G 2 0 0 0 のアルゴリズムは、色空間変換・逆変換部 1 1 0、2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 1 1 1、量子化・逆量子化部 1 1 2、エントロピー符号化・復号化部 1 1 3、タグ処理部 1 1 4 で構成されている。

【0032】

上記のごとく、現在、最も広く普及している静止画像の圧縮伸長方式は J P E G である。しかしながら、静止画像に対する高精細化の要求はとどまることがなく、J P E G 方式にも技術的な限界が見え始めている。例えば、今まではあまり目立たなかったブロックノイズやモスキートノイズが、原画像の高精細化に伴い顕著となり、J P E G ファイルの画質劣化が無視できないレベルとなってきた。その結果を受けて、低ビットレート、すなわち高圧縮率領域における画質向上が、技術開発の最重要課題として認識されるようになった。J P E G 2 0 0 0 はこうした問題を解決することが出来るアルゴリズムとして生まれた。そして、近い将来、現在主流の J P E G 形式と併用されることが予想される。

【0033】

前述した図 1 と図 2 とを比較して、最も大きく異なる点の一つは変換方法である。J P E G は離散コサイン変換 (D C T : Discrete Cosine Transform) を、J P E G 2 0 0 0 は離散ウェーブレット変換 (D W T : Discrete Wavelet Transform) を用いている。D W T は D C T に比べて、高圧縮率領域における画質が良いという長所が、採用の大きな理由となっている。また、もう一つの大きな相違点は、後者では、最終段に符号形成をおこなうために、タグ処理部 1 1 4 と呼ばれる機能ブロックが追加されている。ここで、コードストリームの生成や解釈が行われる。そして、コードストリームによって、J P E G 2 0 0 0 は様々な便利な機能を実現できるようになった。例えば、図 3 は、デコンポジションレベルが 3 の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドの一例を示す図で、図 3 に示したブロックベースでの D W T におけるオクターブ分割の階層に対応した任意の階層で、静止画像の圧縮伸長処理を停止させることができる。

【0034】

なお、図 1 と図 2 の原画像の入出力部分には、色空間変換・逆変換部 1 0 0、1 1 0 が用意されることが多い。例えば、原色系の R (赤) / G (緑) / B (青)

) の各コンポーネントからなる RGB 表色系や、補色系の Y (黄) / M (マゼンタ) / C (シアン) の各コンポーネントからなる YMC 表色系から、Y C r C b あるいは Y U V 表色系への変換又は逆の変換を行なう部分がこれに相当する。

【 0 0 3 5 】

以下、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムについて、説明する。

【 0 0 3 6 】

ここで、J P E G 2 0 0 0 に関する用語の定義は、J P E G 2 0 0 0 P a r t I F D I S (Final Draft International Standard) に準拠するものとする。以下、代表的な用語の定義について示す。

【 0 0 3 7 】

1. code-block: A rectangular grouping of coefficients from the same subband of a tile-component.

2. decomposition level: A collection of wavelet subbands where each coefficient has the same spatial impact or span with respect to the source component samples. These include the HL, LH, and HH subbands of the same two dimensional subband decomposition. For the last decomposition level the LL subband is also included.

3. precinct: A one rectangular region of a transformed tile-component, within each resolution level, used for limiting the size of packets.

4. layer: A collection of compressed image data from coding passes of one, or more, code-blocks of a tilecomponent. Layers have an order for encoding and decoding that must be preserved.

5. region of interest (ROI): A collection of coefficients that are considered of particular relevance by some user defined measure.

以上が、代表的な用語の定義である。

【 0 0 3 8 】

図 4 は、タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。カラー画像は、一般に、図 4 に示すように、原画像の各コンポーネント 1 3 0 , 1 3 1 , 1 3 2 (この例では RGB 原色系) が、矩形をした領域 (タイル) 1

30_t , 131_t , 132_t によって分割される。そして、個々のタイル、例えば、 $R00$, $R01$, ..., $R15/G00$, $G01$, ..., $G15/B00$, $B01$, ..., $B15$ が、圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となる。従って、圧縮伸長動作は、コンポーネント毎、そしてタイル毎に、独立に行われる。

【0039】

符号化時には、各コンポーネントの各タイルのデータが、図2に示した色空間変換部110に入力され、色空間変換を施されたのち、2次元ウェーブレット変換部111で2次元ウェーブレット変換（順変換）が適用されて周波数帯に空間分割される。

【0040】

前述した図3には、デコンポジションレベルが3の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示している。すなわち、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像（ $0LL$ ）（デコンポジションレベル0（符号120））に対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル1（符号121）に示すサブバンド（ $1LL$, $1HL$, $1LH$, $1HH$ ）を分離する。そして引き続き、この階層における低周波成分 $1LL$ に対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル2（符号122）に示すサブバンド（ $2LL$, $2HL$, $2LH$, $2HH$ ）を分離する。順次同様に、低周波成分 $2LL$ に対しても、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル3（符号123）に示すサブバンド（ $3LL$, $3HL$, $3LH$, $3HH$ ）を分離する。

【0041】

更に図3では、各デコンポジションレベルにおいて符号化の対象となるサブバンドを、グレーで表してある。例えば、デコンポジションレベルを3とした時、グレーで示したサブバンド（ $3HL$, $3LH$, $3HH$, $2HL$, $2LH$, $2HH$, $1HL$, $1LH$, $1HH$ ）が符号化対象となり、 $3LL$ サブバンドは符号化されない。

【0042】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図2

に示した量子化部 112 で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、プレシントと呼ばれる重複のない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。

【0043】

図5は、プレシントとコードブロックの関係の一例を説明する図で、原画像 140 は、デコンポジションレベル 1 において、タイル 140_{t0}, 140_{t1}, 140_{t2}, 140_{t3} の4つのタイルに分割されている。図5に示したように、例えばプレシント 140_{p4} は、空間的に一致した3つの矩形領域からなり、プレシント 140_{p6} も同様である。ここでプレシントの番号はラスタ順に 0～8 まで割り当てられる。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形のコードブロックと呼ばれるブロックに分けられる。本例では、0～11 までの12個のコードブロックに分けられており、例えばコードブロック 140_{b1} は、コードブロック番号 1 を示す。このコードブロックは、エントロピーコーディングを行なう際の基本単位となる。

【0044】

ウェーブレット変換後の係数値は、そのまま量子化し符号化することも可能であるが、JPG2000 では符号化効率を上げるために、係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行なうことができる。図6には、その手順を簡単に説明するものである。この例は、原画像（32×32画素）を16×16画素のタイル4つで分割した場合で、デコンポジション・レベル1のプレシントとコード・ブロックの大きさは、各々8×8画素と4×4画素としている。プレシントとコード・ブロックの番号は、ラスタ順に付けられる。タイル境界外に対する画素拡張にはミラーリング法を使い、可逆（5，3）フィルタでウェーブレット変換を行い、デコンポジションレベル1のウェーブレット係数値を求めている。また、タイル 0 / プレシント 3 / コード・ブロック 3 について、代表的な「レイヤ」についての概念図をも併せて示している。レイヤの構造は、ウェーブレット係数値を横方向（ビットプレーン方向）から見ると理解しやすい。1つのレイヤは任意の数

のビットプレーンから構成される。この例では、レイヤ 0, 1, 2, 3 は、各々、1, 3, 1, 3 つのビットプレーンから成っている。そして、LSB に近いビットプレーンを含むレイヤ程、先に量子化の対象となり、逆に、MSB に近いレイヤは最後まで量子化されずに残ることになる。LSB に近いレイヤから破棄する方法はトランケーションと呼ばれ、量子化率を細かく制御することが可能である。

【0045】

前述の図 2 に示したエントロピー符号化部 113 では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネントのタイルに対する符号化を行なう。こうして、原画像の全てのコンポーネントについて、タイル単位で符号化処理が行われる。最後にタグ処理部 114 は、エントロピーコード部からの全符号化データを 1 本のコードストリームに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行なう。図 7 は、コードストリームの構造の一例を簡単に示した図で、コードストリームの先頭と各タイルを構成する部分タイルの先頭にはヘッダ（それぞれ、メインヘッダ 150 及びタイルパートヘッダ 151）と呼ばれるタグ情報が付加され、その後に、各タイルの符号化データ（ビットストリーム 152）が続く。そして、コードストリームの終端には、再びタグ（End of codestream）153 が置かれる。

【0046】

一方、復号化時には、符号化時とは逆に、各コンポーネントの各タイルのコードストリームから画像データを生成する。前述の図 2 を用いて簡単に説明する。この場合、タグ処理部 114 は、外部より入力したコードストリームに付加されたタグ情報を解釈し、コードストリームを各コンポーネントの各タイルのコードストリームに分解し、その各コンポーネントの各タイルのコードストリーム毎に復号化処理が行われる。コードストリーム内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、逆量子化部 112 で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終えている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー復号化部 113 で、このコンテキストとコードストリームから確率推定によって復号化を行い対象ビットを生成し、それを対象ビット

の位置に書き込む。

【0 0 4 7】

このようにして復号化されたデータは周波数帯域毎に空間分割されているため、これを2次元ウェーブレット逆変換部111で2次元ウェーブレット逆変換を行なうことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間逆変換部110によって元の表色系のデータに変換される。

【0 0 4 8】

また、従来のJ P E G圧縮伸長形式の場合は、上記のJ P E G 2 0 0 0で述べたタイルを、2次元離散コサイン変換を行なう、一辺が8ピクセルの正方形ブロック、として読み替えれば良い。

【0 0 4 9】

ここまでは、一般的な静止画像についての説明であったが、この技術を動画像に拡張することも可能である。すなわち、動画像の各フレームを1枚の静止画像で構成し、これらの静止画像を、アプリケーションに最適なフレーム速度で動画像データを作成（符号化）し、あるいは表示（復号化）させることができる。これが、静止画像のM o t i o n圧縮伸長処理と言われている機能である。この方式は、動画像で現在広く使われているM P E G形式のビデオ・ファイルには無い機能、すなわち、フレーム単位で高品質な静止画像を扱えるという利点を持っていることから、放送局等の業務分野で注目を集め始めている。やがては、一般消費者向けに普及する可能性も大きい。

【0 0 5 0】

[複写機の全体構成]

本発明の一実施の形態について説明する。

【0 0 5 1】

図8は、本実施の形態である複写機を概略的に示す縦断面図である。複写機1は、本発明の画像形成装置を実施するもので、スキャナ2と、スキャナ2から出力される読取画像データに基づく画像を用紙等の記録媒体に形成するプリンタ21とを備えている。

【0052】

スキャナ 2 の本体ケースの上面には、図示しない原稿が載置されるコンタクトガラス 3 が設けられている。原稿は、原稿面をコンタクトガラス 3 に対向させて載置される。コンタクトガラス 3 の上側には、コンタクトガラス 3 上に載置された原稿を抑えるプラテンカバー 4 が設けられている。

【0053】

コンタクトガラス 3 の下方には、光を発光する光源 5 およびミラー 6 を搭載する第一走行体 7 と、2 枚のミラー 8, 9 を搭載する第 2 走行体 10 と、ミラー 6, 8, 9 によって導かれる光を結像レンズ 11 を介して受光する CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ 12 等によって構成される読取光学系 13 が設けられている。CCD イメージセンサ 12 は、CCD イメージセンサ 12 上に結像される原稿からの反射光を光電変換した光電変換データを生成する光電変換素子として機能する。光電変換データは、原稿からの反射光の強弱に応じた大きさを有する電圧値である。第 1、第 2 走行体 7, 10 は、コンタクトガラス 3 に沿って往復動自在に設けられており、後述する画像読取り処理に際しては、図示しないモータ等の移動装置によって 2 : 1 の速度比で走行する。これにより、読取光学系 13 による原稿読取り領域の露光走査が行われる。

【0054】

プリンタ 21 は、シート状の用紙等の記録媒体を保持する媒体保持部 22 から電子写真方式のプリンタエンジン 23 および定着器 24 を経由して排出部 25 へ至る媒体経路 26 を備えている。

【0055】

プリンタエンジン 23 は、帯電器 27、露光器 28、現像器 29、転写器 30 及びクリーナー 31 等を用いて電子写真方式で感光体 32 の周囲に形成したトナー像を記録材に転写し、転写したトナー像を、定着器 24 によって記録材上に定着させる。なお、プリンタエンジン 23 は、この例では電子写真方式で画像形成を行なうが、これに限定する必要はなく、インクジェット方式、昇華型熱転写方式、直接感熱記録方式など、様々な画像形成方式を用いることができる。

【0056】

このような複写機 1 は、複数のマイクロコンピュータで構成される制御系により制御される。図 9 は、これらの制御系のうち、画像処理にかかわる制御系の電氣的な接続を示すブロック図である。この制御系は、CPU 41、ROM 42、RAM 43 が、バス 44 で接続されている。CPU 41 は、各種演算を行い、画像処理等の処理を集中的に制御する。ROM 42 には、この CPU 41 が実行する処理にかかわる各種プログラムや固定データが格納されている。RAM 43 は、CPU 41 のワークエリアとなる。IPU (Image Processing Unit) 45 は、各種画像処理にかかわるハードウェアを備えている。記憶媒体となる ROM 42 は、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリを備えていて、ROM 42 内に格納されているプログラムは CPU 41 の制御により、I/O ポート 46 を介して図示しない外部装置からダウンロードされるプログラムに書き換え可能である。

【0057】

図 10 は、画像処理装置 51 の機能ブロック図である。この画像処理装置 51 は、画像圧縮符号化部 52 と、集約画像部 53 とからなる。画像圧縮符号化部 52 は、画像圧縮符号化手段を実現するもので、スキャナ 2 で読取られ、IPU 45 で白シェーディング補正等の各種画像処理が施された複数枚の画像のデジタル画像データを、JPEG 2000 アルゴリズムにより圧縮符号化して、各画像のコードストリームを生成する。すなわち、画像を 1 又は複数の矩形領域（タイル）に分割し、この矩形領域ごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化する。集約画像部 53 は、この各画像のコードストリームを 1 枚の画像に集約する集約処理や、すでに 1 枚の画像に集約されている画像のコードストリームを複数枚の画像に分割する分割処理を行なう。

【0058】

したがって、画像圧縮符号化部 52 は、図 2 を参照して説明した各機能ブロックを備え、前述のような JPEG 2000 アルゴリズムにより画像データの圧縮符号化を行なう。この画像圧縮符号化部 52 の機能は、IPU 45 によりハードウェアが行なう処理により実行しても、ROM 42 に記憶されているプログラムに基づいて CPU 41 が行なう処理により実行してもよい。この集約画像部 53 の機能は、実際には CPU 41 が ROM 42 に格納されているプログラムに基づ

いて行なう処理により実現している。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 は、集約画像部 5 3 の機能ブロック図である。この集約画像部 5 3 は、画像読込部 5 4、ヘッダ・符号データ分割処理部 5 5、ヘッダ処理部 5 6、コードストリーム合成部 5 7 及び集約設定部 5 8 からなる。

【 0 0 6 0 】

以下では、集約画像部 5 3 により集約画像を合成する場合について説明する。なお、便宜上、集約画像部 5 3 に入力されるすべてのコードストリームが同サイズの 1 タイル構成である場合を想定して説明する。

【 0 0 6 1 】

まず、ユーザが複写機 1 の図示しない操作パネルを操作して、集約画像の合成を伴ったコピーの実行を指示すると、スキャナ 2 により複数枚の原稿の画像を読み取り、I P U 4 5 で白シェーディング補正等の各種画像処理が施された複数個のデジタル画像データは、それぞれ、画像圧縮符号化部 5 2 で圧縮符号化された複数個のコードストリームとして、集約設定部 5 8 に出力される。

【 0 0 6 2 】

まず、集約設定手段を実現する集約設定部 5 8 においては、ユーザが図示しない操作パネルを操作して、何枚の画像を 1 枚に集約するように指示したかにより、集約画像を生成する水平方向、垂直方向の画像数を設定する。例えば、4 枚の画像を 1 枚に集約する場合には、水平方向、垂直方向が 2×2 となる。さらに、画像読込部 5 4 は、集約処理を行なう各コードストリームが順次読み込む。読み込まれた最初のコードストリーム 6 1 は、ヘッダ・符号データ分割処理手段を実施するヘッダ・符号データ分割処理部 5 5 で、ヘッダ部分と、符号データ部分とに分割される。続いて、ヘッダ処理手段を実現するヘッダ処理部 5 6 では、集約設定部 5 8 の設定に応じて、分割されたメインヘッダの画像サイズが、集約後の画像サイズに変更される。また、新たなタイルパートヘッダが生成される。このタイルパートヘッダには、タイルインデックスが付加される。

【 0 0 6 3 】

続いて、2 番目以降のコードストリーム 6 2, …を画像読込部 5 4 で読み込み、

ヘッダ・符号データ分割処理部 55 でヘッダと符号データを分割し、ヘッダ処理部 56 で、メインヘッダをタイルパートヘッダに変更する。その際、順次、タイルインデックスが付与される。すべての画像データのヘッダを処理し終わると、コードストリーム生成手段を実現するコードストリーム合成部 57 で、J P E G 2 0 0 0 準拠のコードストリームに合成され、複数枚の画像を 1 枚に集約した画像のコードストリーム 61' が完成する。

【0064】

図 12 は、集約画像部 53 で集約前の複数のコードストリームのデータ構成を説明するための図で、合成される 1 番目のコードストリーム 61 のメインヘッダ、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、E O C マーカ、2 番目のコードストリーム 62 のメインヘッダ、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、E O C マーカ、…、N 番目のコードストリーム 6N のメインヘッダ、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、E O C マーカ、を示している。

【0065】

図 13 は、集約画像部 53 で集約後のコードストリームのデータ構成を説明するための図で、集約画像のコードストリーム 61' のメインヘッダ、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、タイルパートヘッダ、ビットストリーム、E O C マーカを示している。

【0066】

図 12、図 13 に明らかなように、画像読込部 54 に読み込まれた 1, 2, …, N 番目のコードストリーム 61, 62, …, 6N はヘッダ部分と符号データ部分に分割され、1 番目のコードストリームのメインヘッダ 1 及びタイルパートヘッダ 1 は、ヘッダ処理部 56 により編集され、メインヘッダ 1'、タイルパートヘッダ 1' に、2 番目のコードストリームのメインヘッダ 2 及びタイルパートヘッダ 2 は、ヘッダ処理部 56 により編集され、タイルパートヘッダ 2' に、N 番目のコードストリームのメインヘッダ N 及びタイルパートヘッダ N は、ヘッダ処理部 56 によりタイルパートヘッダ N' に編集され、図 13 のように合成され、集約画像のコードストリーム 61' が生成される。

【0067】

図 1 4 は、複写機 1 が行なう画像の集約処理の一例を説明するフローチャートである。まず、コピーの実行がユーザから指示されると（ステップ S 1 の Y）、ユーザが集約処理の実行を指示したか否かを判断する（ステップ S 2）。指示されなかったと判断した場合は（ステップ S 2 の N）、一連の処理を終了する。

【 0 0 6 8 】

集約処理の実行を指示したときは（ステップ S 2 の Y）、集約の対象となるすべてのコードストリームを画像読込部 5 4 で読み込んだか否かを判断し（ステップ S 3）、すべてのコードストリームを読み込んだときは（ステップ S 3 の Y）、ステップ S 1 0 に移行する。読み込んでないときは（ステップ S 3 の N）、引き続き画像の読込みを行い（ステップ S 4）、ヘッダ・符号データ分割処理部 5 5 でヘッダ部と符号データ部を分割する（ステップ S 5）。ステップ S 5 によりヘッダ・符号データ分割処理を実現している。

【 0 0 6 9 】

続いて、読み込んだコードストリームが最初のコードストリームであるか判断し（ステップ S 6）、最初のコードストリームである場合（ステップ S 6 の Y）には、集約後のコードストリームのメインヘッダ、タイルパートヘッダを、ヘッダ処理部 5 6 で元のコードストリームのメインヘッダ、タイルパートヘッダより生成する（ステップ S 7）。最初のコードストリームではない場合（ステップ S 6 の N）には、集約後のコードストリームのタイルパートヘッダを、ヘッダ処理部 5 6 で元のコードストリームのメインヘッダ、タイルパートヘッダより生成する（ステップ S 8）。ステップ S 7、S 8 によりヘッダ処理を実現している。元のコードストリームの数をカウントするためのカウンタをアップさせて（ステップ S 9）、ステップ S 3 に戻る。以下、集約処理を行なう全てのコードストリームについて処理が終了するまでステップ S 3 からステップ S 9 までの処理を繰り返し、集約しようとする全てのコードストリームについて処理を終了すると（ステップ S 3 の Y）、集約後の新たなコードストリームを生成し（ステップ S 1 0）、一連の処理を終了する。ステップ S 1 0 によりコードストリーム合成処理を実現している。

【 0 0 7 0 】

図15は、複写機1で、集約されているコードストリームを分割し、複数のコードストリームを生成する分割処理を行なう際のフローチャートである。まず、コピーの実行がユーザから指示されると（ステップS11のY）、ユーザが図示しない操作パネルにより分割処理の実行を指示したか否かを判断する（ステップS12）。ユーザが分割処理の実行を指示しなかったときは（ステップS12のN）、一連の処理を終了する。必要であると判断された場合（ステップS12のY）は、分割処理を行なおうとするコードストリームを画像読込部54で読み込み（ステップS13）、ヘッダ・符号データ分割処理部55でヘッダ部と符号データ部を分割する（ステップS14）。ステップS14によりヘッダ・符号データ分割処理を実現している。

【0071】

全ての分割処理が終了したか判断し（ステップS15）、すべての分割処理が終了したと判断された場合は（ステップS15のY）は、一連の処理を終了する。終了していない場合は（ステップS15のN）、分割したヘッダ部のデータはヘッダ処理部56で編集し、コードストリーム合成部57では、単一の符号データ部に新たなヘッダ部を付加して新たなコードストリームを生成することで分割画像の生成を行なう（ステップS16）。ステップS16によりヘッダ処理、コードストリーム合成処理を実現している。そして、その分割数をカウントするためのカウンタをアップさせて（ステップS17）、ステップS15に戻る。以下、分割処理が終了するまで、ステップS15、ステップS16の処理を繰り返し、分割処理が終了すると処理を終了する。

【0072】

よって、例えば、縦横2×2で4枚の画像を集約してコピーした原稿があった場合、ユーザは縦横各々2分割で4枚の画像に分割することを、図示しない操作パネルで指示して、コピーの実行を指示する。すると、画像圧縮符号化部52では、スキャナ2で読取った集約画像の原稿のデジタル画像データを対象として、1枚の画像を各々2分割で4枚のタイルに分割した図13に示すようなコードストリームを生成する。そして、このコードストリームを対象として、ヘッダ部と符号データ部を分割し（ステップS14）、各タイルをそれぞれ符号データ部と

する図 12 に示すような 4 つのコードストリームが生成されるので（ステップ S16）、この各コードストリームを対象としてプリンタ 21 で画像形成を行なうことにより、集約した画像を分割した 4 枚のコピーが生成される。

【0073】

なお、画像処理装置 51 は、集約処理、分割処理の両用の実行が可能であるが、その一方の処理のみが可能な構成としてもよい。また、集約処理について、前述の説明では、便宜上、集約対象となるコードストリームが単一のタイルで形成されるものとして説明したが、複数のタイルに分割されている場合などにおいても、タイルインデックス付加のところに多少の操作は必要であるが、おおむね同様の処理で集約画像を生成することができる。分割処理においても、便宜上、集約されている各画像がそれぞれ単一のタイルを構成するものとして説明したが、複数のタイルで単一の画像を構成するように集約されていてもよい。この場合は、単一の画像を構成する複数のタイルごとにコードストリームを生成する。

【0074】

また、前述の例では画像処理装置 51 を複写機 1 に搭載した例で説明したが、かかる画像処理装置 51 は画像データを扱う様々な電子機器に用いることができる。例えば、パーソナル・コンピュータなどの情報処理装置に画像処理装置 51 の機能を実行するアプリケーションプログラムを搭載するなどして、情報処理装置上で様々な画像データの集約、あるいは、集約された画像データの分割を行なうことができる。そして、このようなアプリケーションプログラムを記憶した、光ディスク、光磁気ディスク、フレキシブルディスク等の記憶媒体を提供することができる。

【0075】

【発明の効果】

請求項 1, 6 に記載の発明は、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約を行なうことができる。

【0076】

請求項 2, 7 に記載の発明は、請求項 1, 6 に記載の発明において、集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ることができる。

【 0 0 7 7 】

請求項 3, 8 に記載の発明は、請求項 1, 2, 6, 7 に記載の発明において、画像の水平方向、垂直方向の集約する画像数を設定して、所望の集約画像を得ることができる。

【 0 0 7 8 】

請求項 4, 9 に記載の発明は、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に集約画像の分割を行なうことができる。

【 0 0 7 9 】

請求項 5 に記載の発明は、すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約や、集約画像の分割を行なうことができる。

【 0 0 8 0 】

請求項 1 0 に記載の発明は、記憶しているプログラムにより請求項 6 ～ 9 の何れかの一に記載の発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

J P E G アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。

【図 2】

J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。

【図 3】

デコンポジションレベルが 3 の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドの一例を示す図である。

【図 4】

タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。

【図 5】

プレシントとコードブロックの関係の一例を説明する図である。

【図 6】

係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行なう手順の説明図である。

【図 7】

コードストリームの構造の一例を簡単に示した図である。

【図 8】

本発明の実施の形態である複写機を概略的に示す縦断面図である。

【図 9】

複写機の画像処理にかかわる制御系の電氣的な接続を示すブロック図である。

【図 1 0】

複写機の画像処理装置の機能ブロック図である。

【図 1 1】

画像処理装置の集約画像部の機能ブロック図である。

【図 1 2】

集約画像部で集約前の複数のコードストリームのデータ構成を説明するための図である。

【図 1 3】

集約画像部で集約後のコードストリームのデータ構成を説明するための図である。

【図 1 4】

複写機が行なう画像の集約処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 1 5】

複写機が行なう画像の分割処理の一例を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 画像形成装置
- 2 スキャナ
- 2 3 プリンタエンジン
- 5 1 画像処理装置
- 5 2 画像圧縮符号化手段
- 5 5 ヘッダ・符号データ分割処理手段
- 5 6 ヘッダ処理手段
- 5 7 コードストリーム合成手段

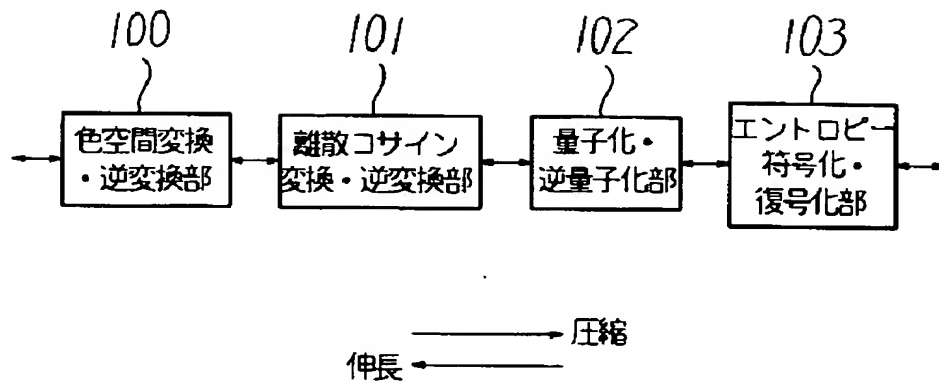
5 8 集約設定手段

6 1 ~ 6 N コードストリーム

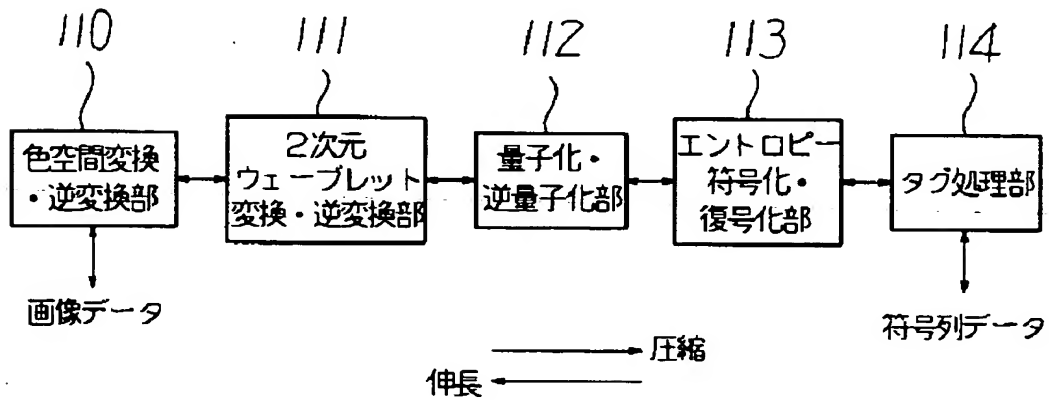
6 1 ' コードストリーム

【書類名】 図面

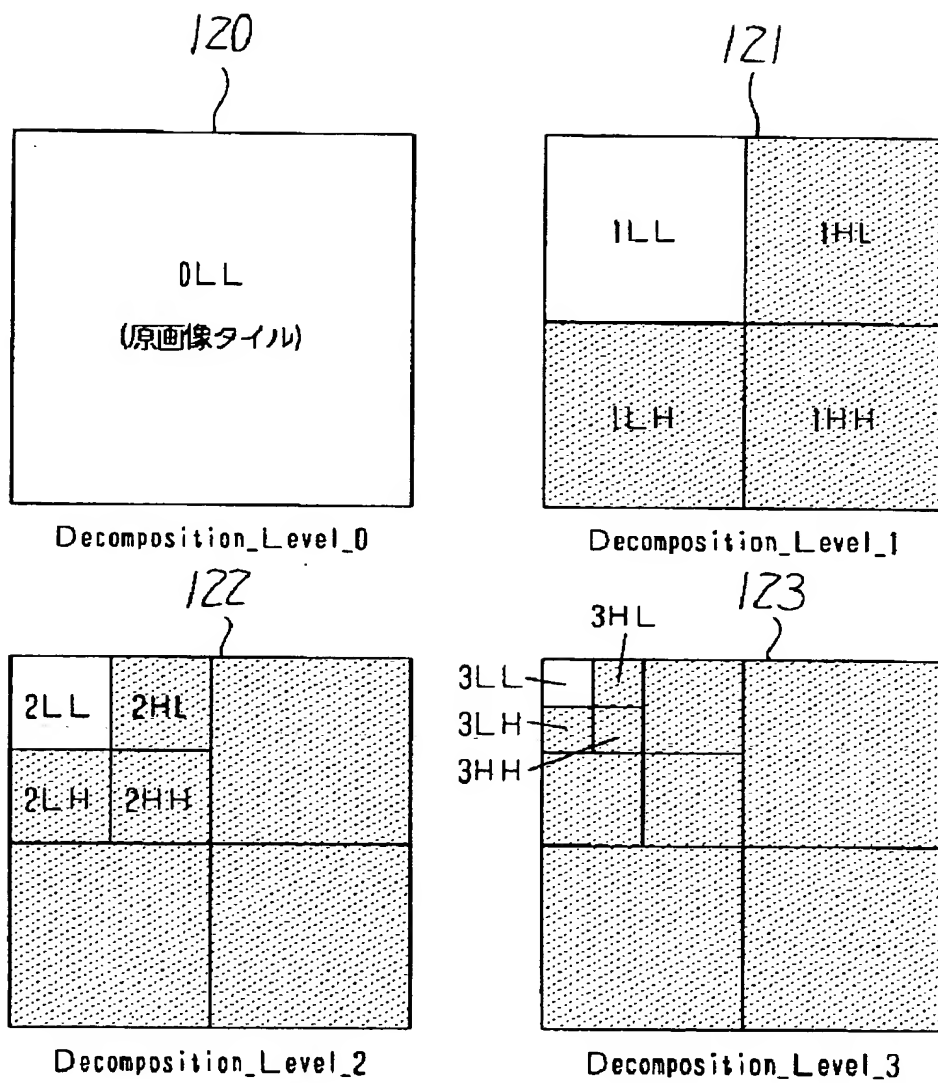
【図 1】



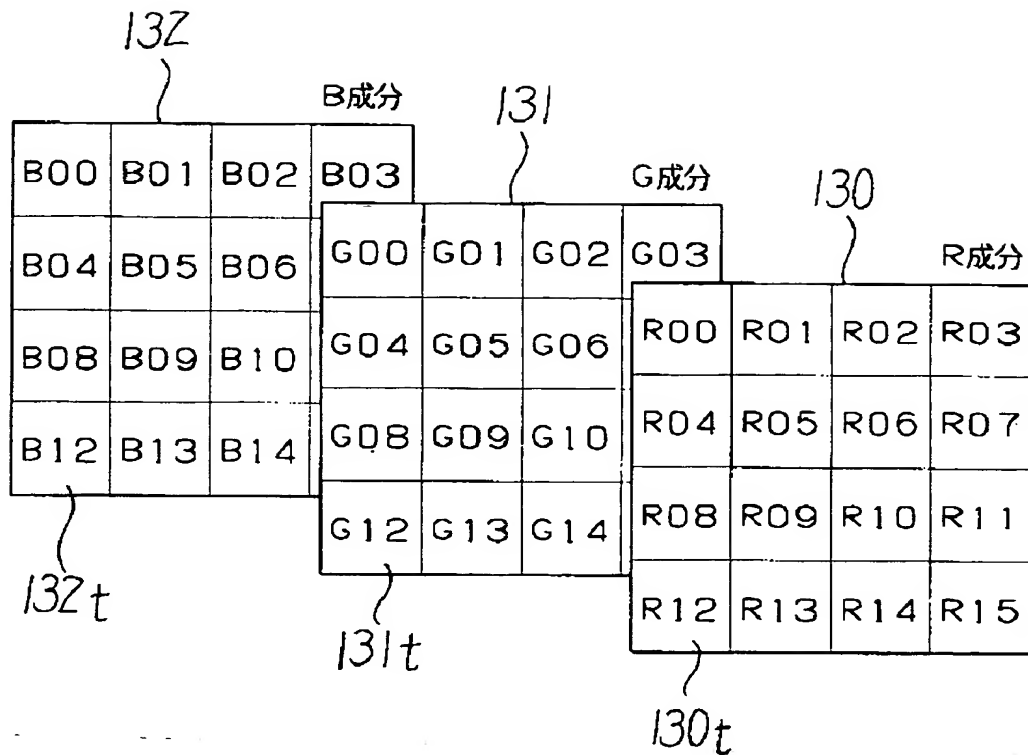
【図 2】



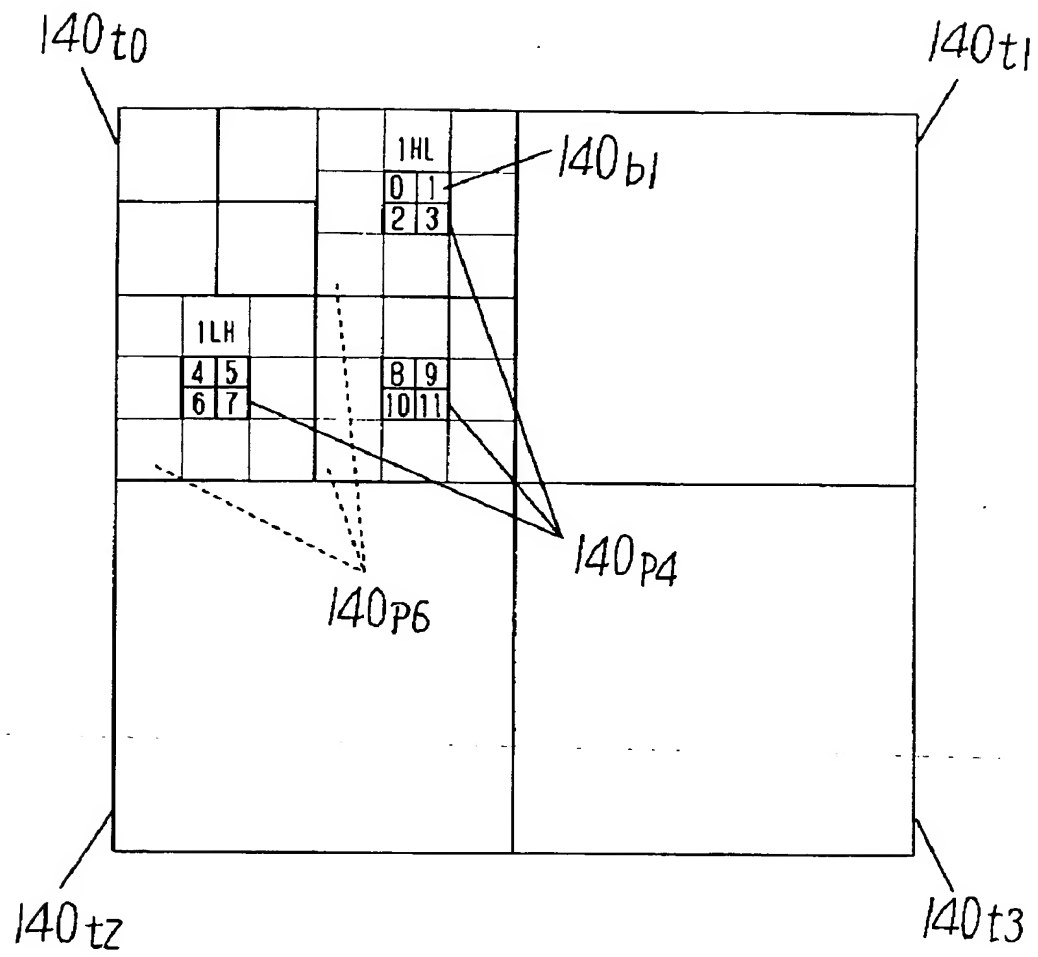
【図 3】



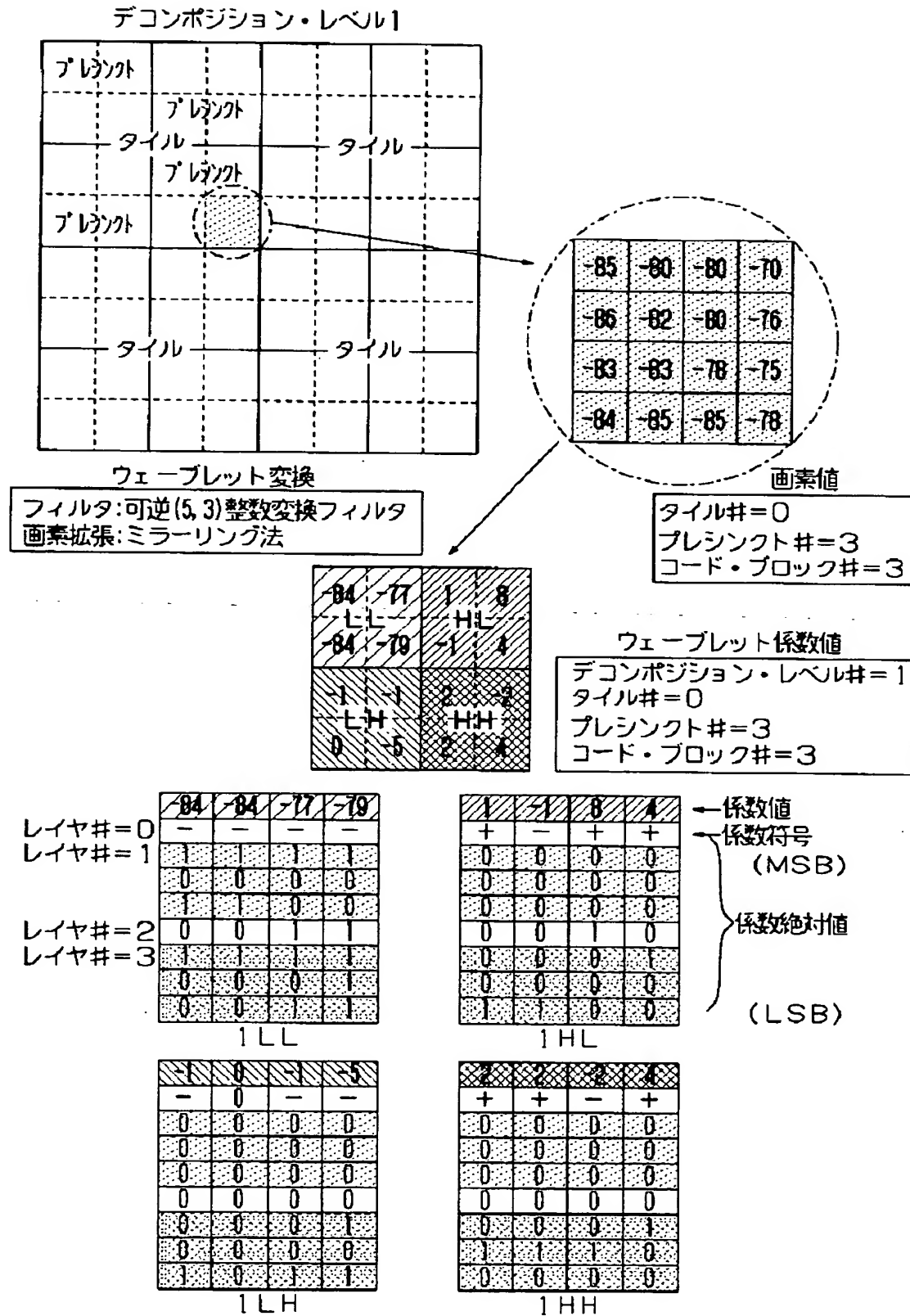
【図 4】



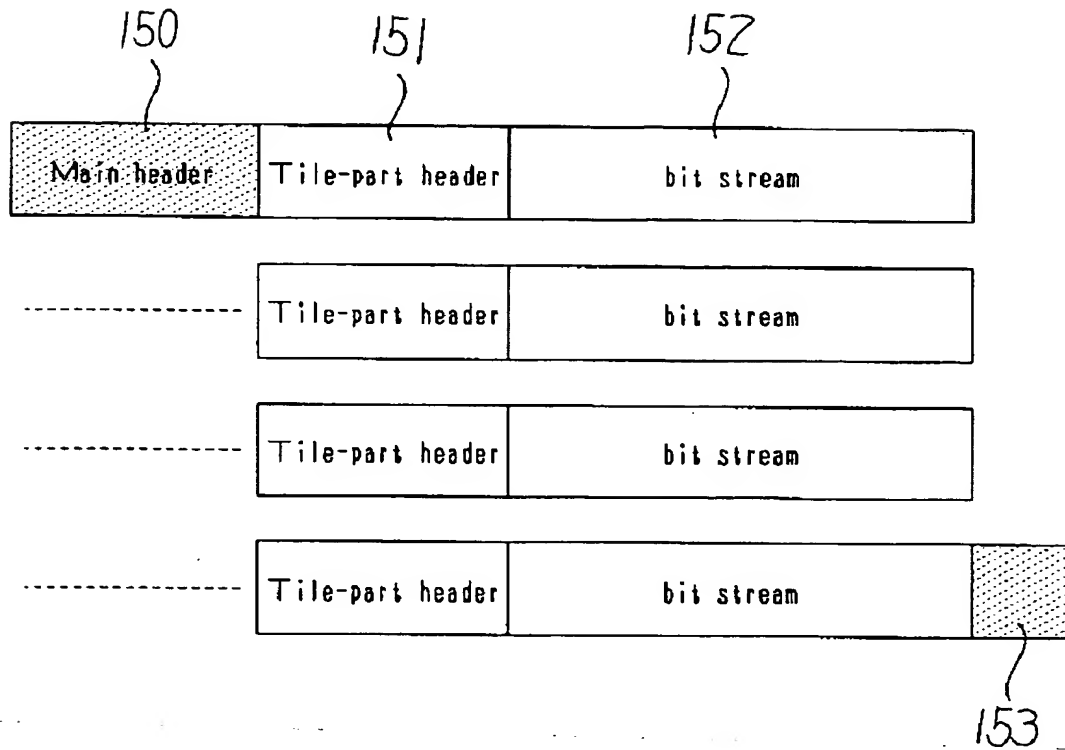
【図 5】



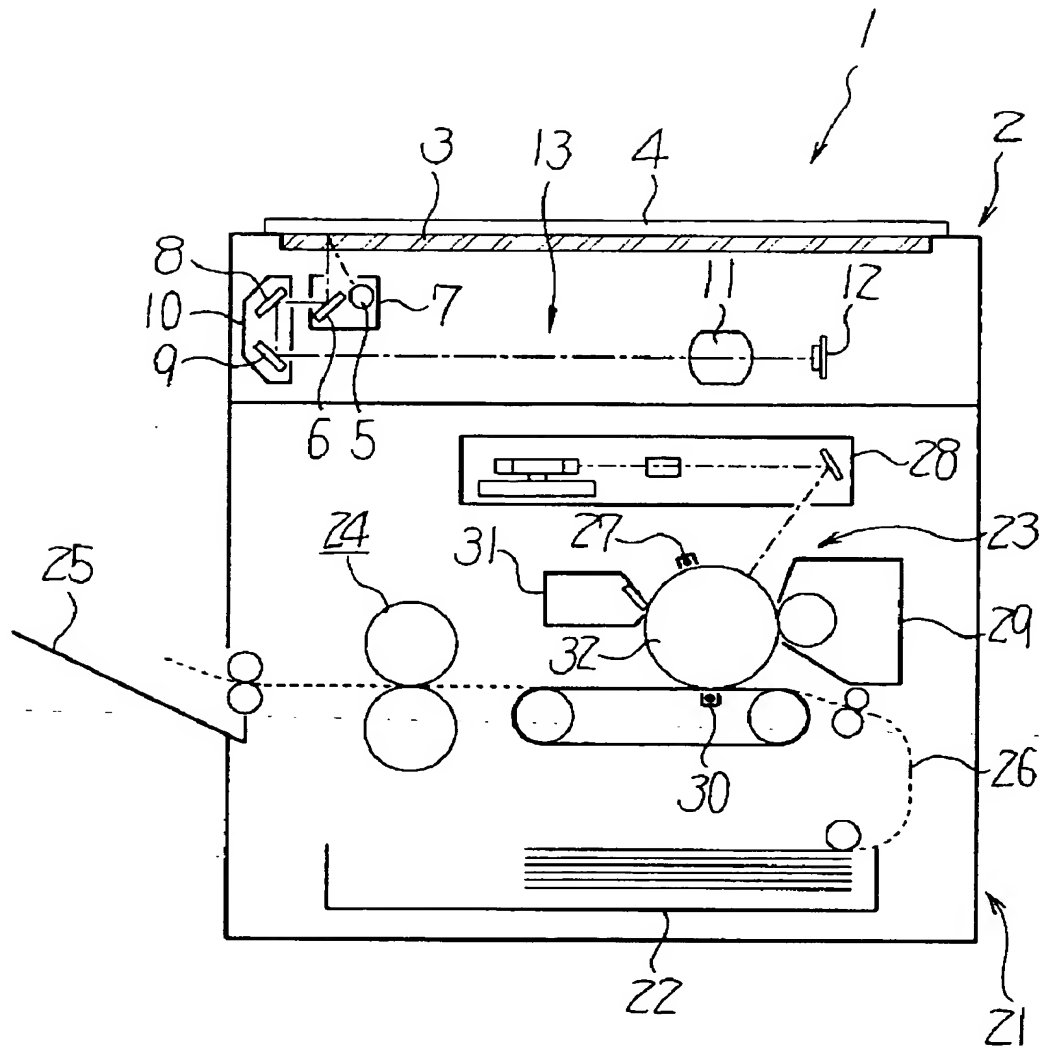
【図 6】



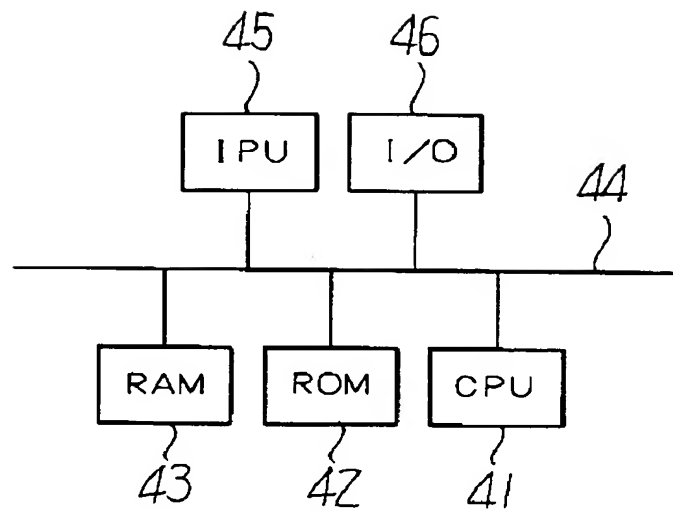
【図 7】



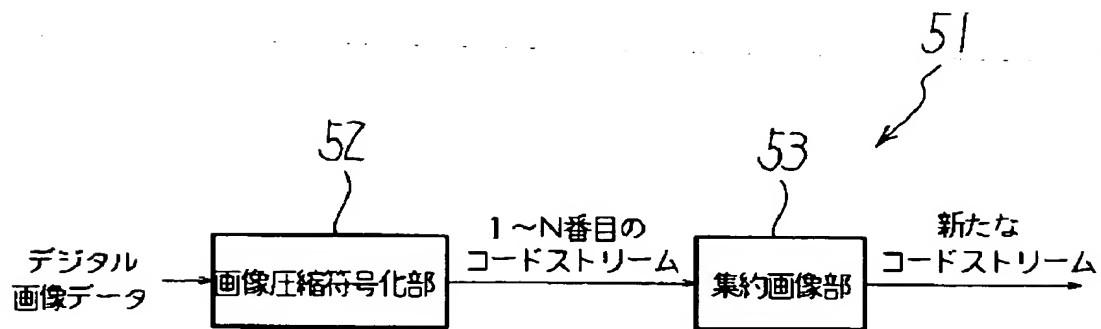
【图 8】



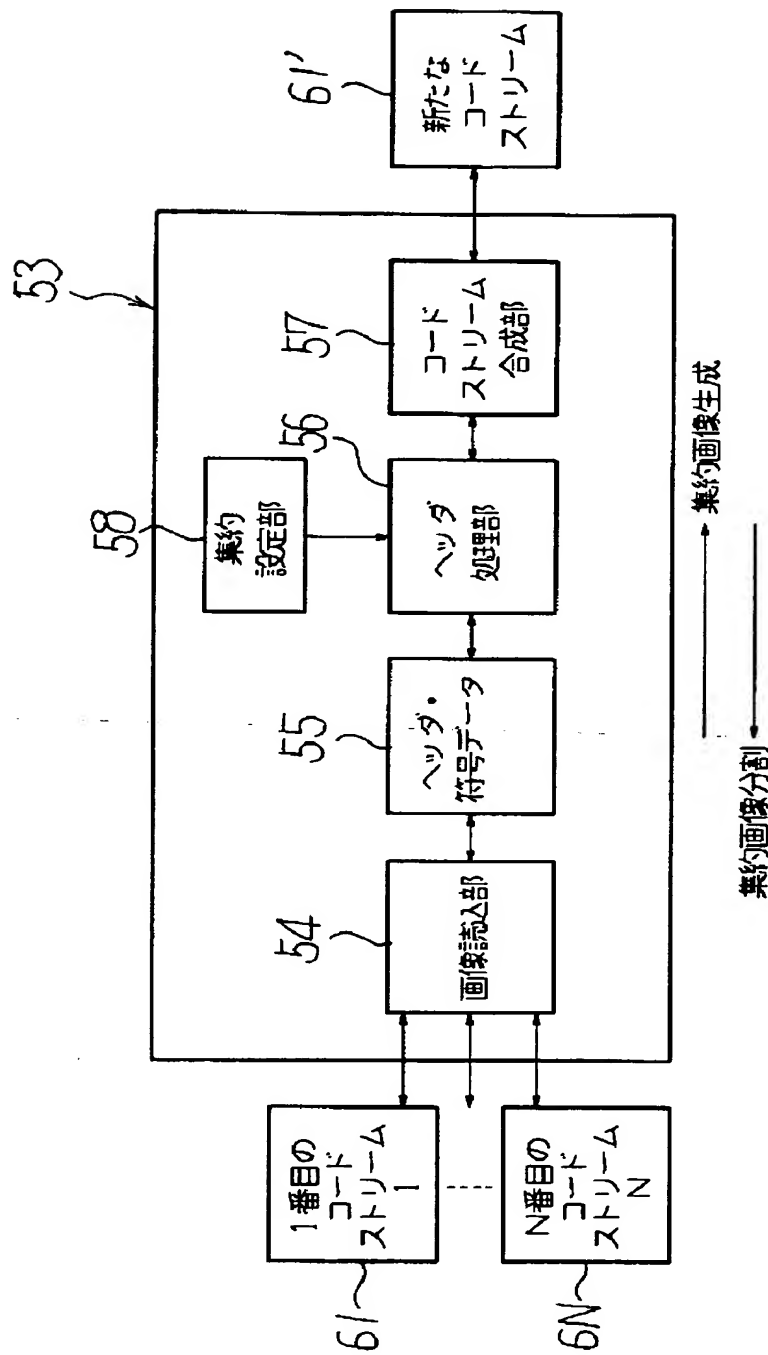
【図 9】



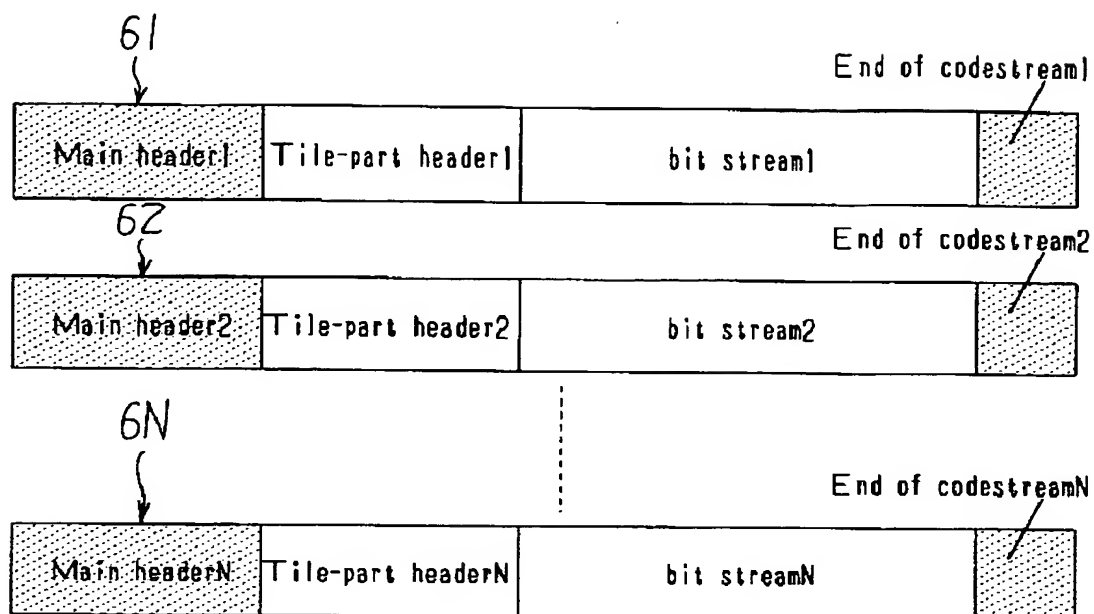
【図 10】



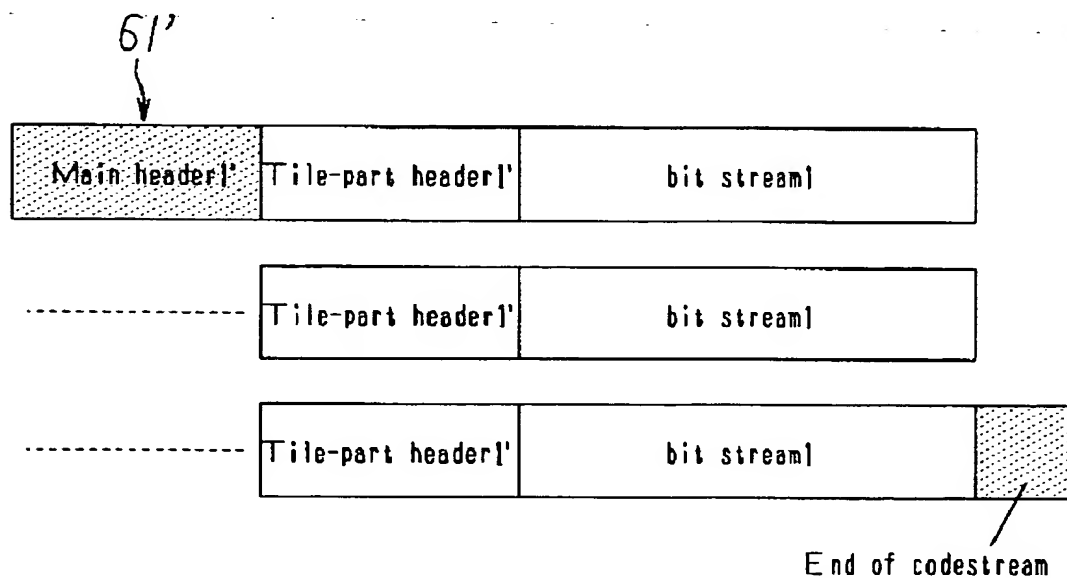
【図 11】



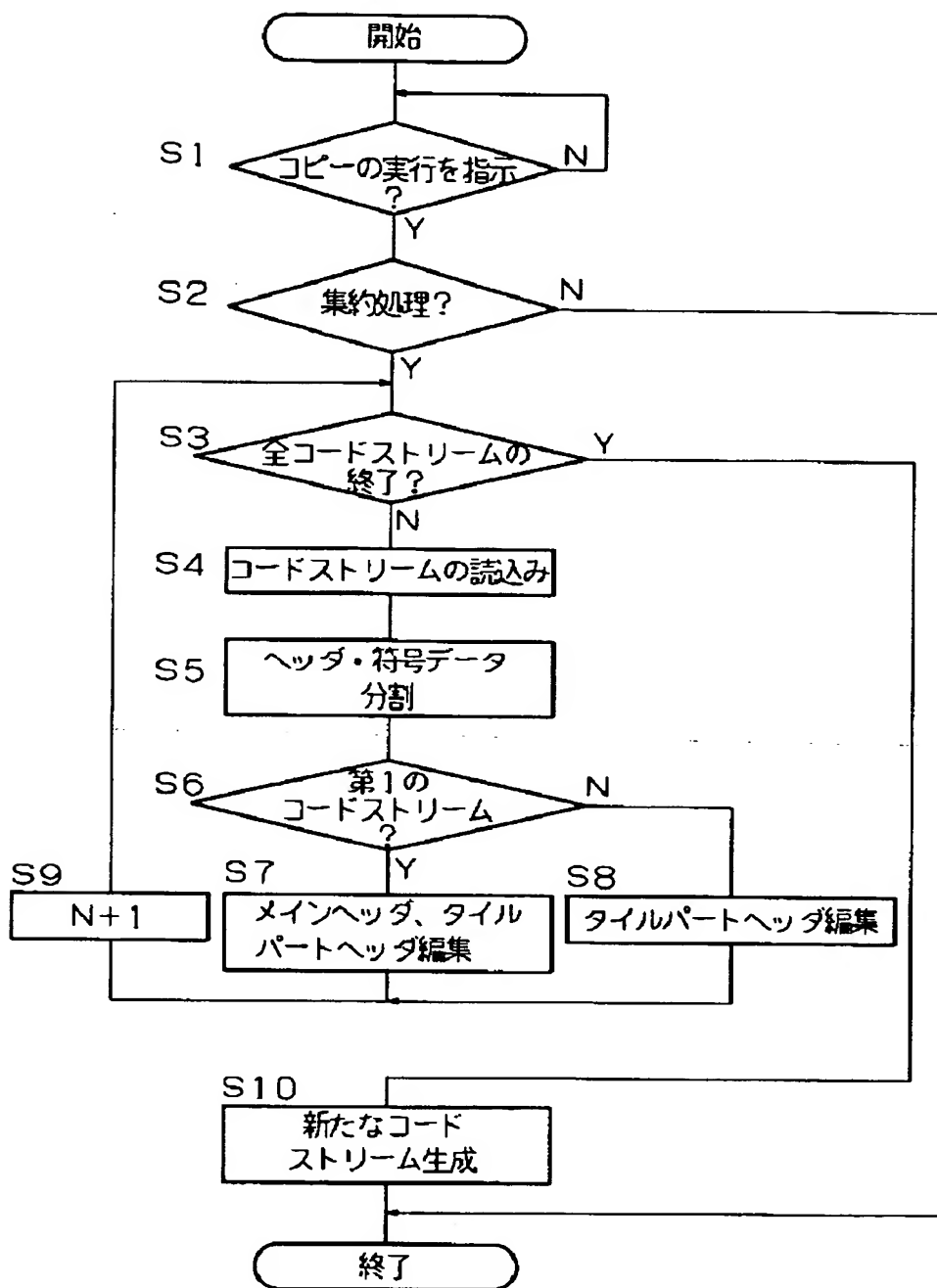
【図 12】



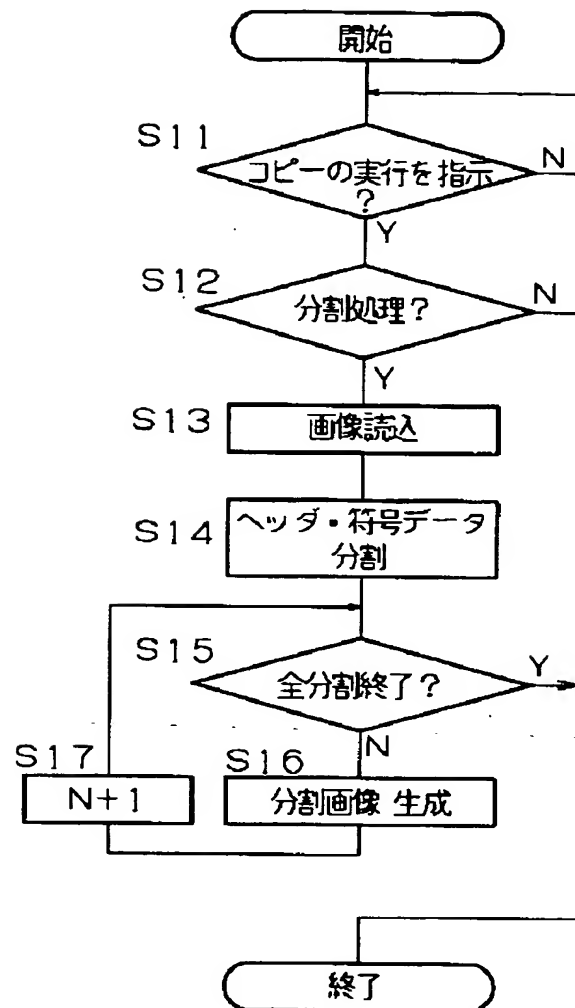
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 すべての画像を伸長してメモリへ展開するという工程を繰り返すことなく、容易に画像の集約や、集約画像の分割を行なうことができるようにする。

【解決手段】 ヘッダ・符号データ分割処理部 5 5 は、複数枚の画像をそれぞれ 1 又は複数のタイルに分割し当該タイルごとに画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化した複数のコードストリームを対象として、それぞれヘッダ部分と符号データ部分とに分割する。ヘッダ処理部 5 6 は、この分割後のヘッダ部分のデータを各画像を 1 枚の画像に集約するために編集する。そして、コードストリーム合成部 5 7 は、この編集したヘッダ部分のデータと各符号データ部分とを結合して各画像を 1 枚の画像に集約した単一の新たなコードストリームを生成する。

【選択図】 図 1 1

特願 2 0 0 2 - 2 4 4 8 7 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー